

Docket No.: 2523-074

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Rikuro OBARA

Serial No. To be assigned

Filed: March 8, 2002

For: **MOTOR**

Group Art Unit:

Examiner:

CLAIM OF PRIORITY

Assistant Commissioner For Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, applicant hereby claims the priority of:

Japanese Patent Applications No. 2001-067496

cited in the Declaration of the present application. The Japanese application was filed in Japan on
March 9, 2001.

A Certified Copy of the priority document

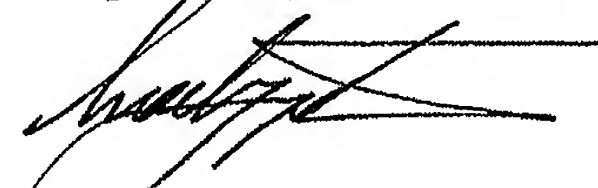


is enclosed herewith.



will be filed in due course.

Respectfully submitted,

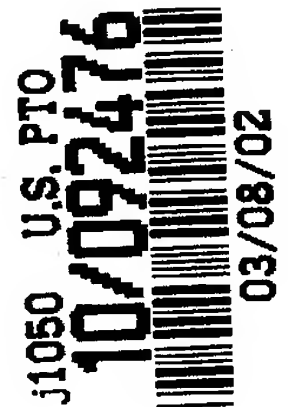


Israel Gopstein
Registration No. 27,333

14301 Layhill Road, Suite 200C
P.O. Box 9303
Silver Spring, MD 20916-9303
March 8, 2002 IG/s

(301) 438-9600
(301) 438-9700 (fax)

#2 / Priority
Paper
PATENT
5-10-02
Hawkins



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-067496

出 願 人

Applicant (s):

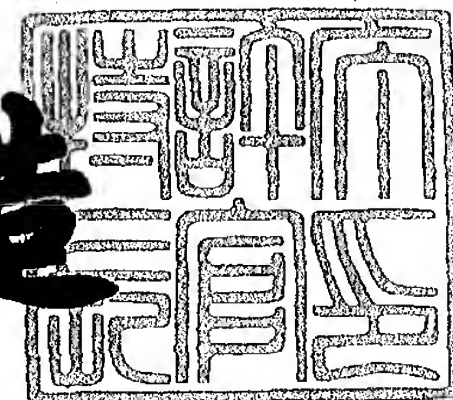
ミネベア株式会社



2001年 4月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3031243

【書類名】 特許願

【整理番号】 P3-NMB

【提出日】 平成13年 3月 9日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【発明者】

【住所又は居所】 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 番地 7 3
ミネベア株式会社 軽井沢製作所内

【氏名】 小原 陸郎

【特許出願人】

【識別番号】 000114215

【住所又は居所】 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 番地 7 3

【氏名又は名称】 ミネベア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065086

【住所又は居所】 東京都台東区東上野 2 - 1 8 - 7 共同ビル 6 2 6 号

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 清美

【電話番号】 03-3833-5050

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057750

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9913603

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 モータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース部材に設けた軸受装置によって回転部材が回転可能に支承されるモータの前記軸受装置が、それぞれ内外輪間に複数のボールが配設され、各内輪が軸まわりに嵌められた上下の玉軸受の外輪間に、これら外輪の素材よりも線膨張係数の大なる素材よりなるスペーサを介在せしめてなる構成のものであるモータ。

【請求項 2】

ベース部材に設けた軸受装置によって回転部材が回転可能に支承されるモータの前記軸受装置が、大径軸部と小径軸部を有し、大径軸部の外周に内輪軌道が直接形成され、小径軸部に玉軸受の内輪をスライド可能に嵌めた二段軸と、大径軸部の前記内輪軌道を囲む外輪を備え、前記内輪軌道と前記外輪の内周面に形成した外輪軌道との間に複数のボールが配設され、前記玉軸受の外輪と大径軸部側の外輪との間に、これら外輪の素材よりも線膨張係数の大なる素材よりなるスペーサを介在せしめてなる構成のものであるモータ。

【請求項 3】

請求項 1、2 に記載の軸受装置における各外輪の外周に、これら外輪の素材よりも線膨張係数の小なる素材よりなる低膨張リングを圧嵌してなるモータ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の軸受装置における低膨張リングがセラミック製であるモータ。

【請求項 5】

請求項 1、2 に記載の軸受装置におけるボールがセラミック製ボールであるモータ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はコンピュータ周辺機器たるハードディスクドライブ装置等の OA 機器

(オフィスオートメーション機器) 用のモータに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術とその問題点】

コンピュータの周辺機器であるハードディスクドライブ装置の磁気ディスク駆動用モータには、単列の軸受装置たる玉軸受を2個並列に用いる構成のものがあり、ベース部材に立設、固定した軸に上下2個の玉軸受が取り付けられ、この玉軸受の外周に、磁気ディスク搭載用の回転部材たるロータが固定されている。

【 0 0 0 3 】

ところで、各軸受装置における内輪軌道および外輪軌道とボールとの間には、内輪を固定し、外輪をラジアル方向に移動させた場合の外輪の移動量となるラジアルすきまがある。

【 0 0 0 4 】

このラジアルすきまは、軸受装置の寿命、振動および静粛性に大なる影響を与えるので、軸受装置のサイズやモータの仕様等に応じて適正な値に維持する必要がある。

【 0 0 0 5 】

ところが、軸受装置の回転による摩擦熱や外部からの熱によって軸受装置の温度が上昇すると、軸受装置の各構成部材はそれぞれ異なる寸法で膨張し、軸受装置における径方向の膨張量の大小関係は、外輪>内輪>ボールとなる。

【 0 0 0 6 】

ラジアルすきまは、軸受装置の構成部材の寸法に対し、

$$\text{ラジアルすきま} = \{ \text{外輪軌道内径} - (2 \times \text{ボール径} + \text{内輪軌道外径}) \}$$

なる関係があるので、軸受装置の製造時にラジアルすきまが適正に設定されていても、軸受装置の温度が上昇すると、内輪に形成された内輪軌道の外径よりも外輪に形成された外輪軌道の内径の方が膨張量が大きく、したがって両軌道間の間隔が広がるが、ボールは内外輪に比して膨張量が小であるので、ラジアルすきまが大きくなって軸受装置の寿命が短くなったり、回転時の振動やこの振動による騒音を生じ、モータの回転精度や静粛性の低下を招き、ひいてはモータを組み付けたハードディスクドライブ装置等の機器の信頼性低下の原因となる。

【 0 0 0 7 】

特に、通常鉄系の素材が使用されるボールに、耐久性の向上を目的としてセラミック製のものを使用すると、セラミック製ボールの膨張量は鉄系の素材よりなる内外輪よりもさらに小（約 1 0 分の 1）であるので、上述した温度上昇による問題はさらに深刻なものとなる。

【 0 0 0 8 】

【目的】

本発明の目的とするところは、モータの温度上昇によって軸受装置の構成部材が膨張しても、軸受装置は常に適正なラジアルすきまが維持され、回転時の振動やこの振動による騒音が抑えられて回転精度が高く、しかも長寿命のモータを提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【本発明の構成】

上記目的を達成するために、本発明の請求項 1 に係るモータは、ベース部材に設けた軸受装置によって回転部材が回転可能に支承されるモータの前記軸受装置を、それぞれ内外輪間に複数のボールが配設され、各内輪が軸まわりに嵌められた上下の玉軸受の外輪間に、これら外輪の素材よりも線膨張係数の大なる素材よりなるスペーサを介在せしめてなる構成のものとしてある。

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 2 に係るモータは、ベース部材に設けた軸受装置によって回転部材が回転可能に支承されるモータの前記軸受装置を、大径軸部と小径軸部を有し、大径軸部の外周に内輪軌道が直接形成され、小径軸部に玉軸受の内輪をスライド可能に嵌めた二段軸と、大径軸部の前記内輪軌道を囲む外輪を備え、前記内輪軌道と前記外輪の内周面に形成した外輪軌道との間に複数のボールが配設され、前記玉軸受の外輪と大径軸部側の外輪との間に、これら外輪の素材よりも線膨張係数の大なる素材よりなるスペーサを介在せしめてなる構成のものとしてある。

【 0 0 1 1 】

また、前記軸受装置における各外輪の外周に、これら外輪の素材よりも線膨張

係数の小なる素材よりなる低膨張リングを圧嵌したものとしてあり、この低膨張リングおよび前記ボールをセラミック製のものとしてある。

【 0 0 1 2 】

【実施例】

以下、本発明に係るモータの実施例を添付図面に示す具体例に基づいて詳細に説明する。

<第 1 実施例>

本発明に係る第 1 実施例のモータは、図 1 に示すようにベース部材 1 がフランジ 1 a と、このフランジの中央に設けられたステータヨークホルダ 2 で構成され、このステータヨークホルダ 2 は底板 2 a の外周に筒状リブ 2 b が同一材にて一体に形成されていて、筒状リブ 2 b の外周に、通電用のコイル 3 が巻回されたステータヨーク 4 が取り付けられている。

【 0 0 1 3 】

前記ステータヨークホルダ 2 の底板 2 a 中央には軸 5 が立設、固定され、この軸 5 のまわりに取り付けられた上下 2 個の玉軸受 6、7 の外周に、モータの回転部材たるロータ 8 と同一材にて一体に形成されたスリーブ 9 を嵌めてあって、回転部材たるロータ 8 が前記ベース部材 1 に対して回転可能に支承されている。

【 0 0 1 4 】

前記ロータ 8 は外周部に下向きフランジ 8 a が形成されていて、この下向きフランジ 8 a の内周に、前記ステータヨークの外周とわずかな隙間をあけて対向するマグネット 1 0 を備えている。

【 0 0 1 5 】

前記上側の玉軸受 6 は図 2 に拡大して示すように、内輪 6 a と外輪 6 b との間にセラミック製または鋼製のボール 6 c を備えるものとしてあり、同じく下側の玉軸受 7 も同図 2 のように内輪 7 a と外輪 7 b との間にセラミック製または鋼製のボール 7 c を備えるものとしてある。

【 0 0 1 6 】

前記上下の外輪 6 b、7 b 間には、これら両外輪間の間隔を規定するスペーサ 1 1 を介在せしめてあり、外輪 6 b、7 b のスペーサと接する端面およびスペー

サ 1 1 の両端面は高精度に加工されて互いに密着させられていて、上下の内輪 6 a、7 a のいずれかに適正な予圧が付与された状態で前記軸 5 に、上下の玉軸受 6、7 およびスペーサ 1 1 が組み付けられて軸受装置が構成されている。

【 0 0 1 7 】

また、上下の外輪 6 b、7 b の内外径はスペーサ 1 1 の内外径と同径としてあり、軸受装置の外周面を軸方向に同径のストレートなものに構成してある。

なお、図中の符号 1 2、1 3 は上下の内輪軌道、1 4、1 5 は上下の外輪軌道、1 6 はボールリテーナをそれぞれ示している。

【 0 0 1 8 】

しかして、本発明のものにおいては、前記スペーサ 1 1 の素材を、上下の外輪の素材よりも線膨張係数の大なる素材のもので構成してある。

具体的には、前記外輪 6 b、7 b は例えば高炭素クロム軸受鋼やステンレス鋼等の鉄系の素材で構成し、前記スペーサ 1 1 は鉄系の素材に比して線膨張係数の大なるアルミニウムや合成樹脂等の素材で構成する。

【 0 0 1 9 】

モータの回転によって生じる熱あるいは外部からの熱によって軸受装置の温度が上昇すると軸受装置の各構成部材はいずれも熱膨張し、その膨張量は内輪よりも外輪の方が大であり、各玉軸受の内輪軌道と外輪軌道間の間隔 D_1 が拡がり、しかもこの内輪軌道と外輪軌道間の間隔 D_1 はボールの直径 R の膨張量よりも大であるので、ラジアルすきまが大となるように膨張する。

【 0 0 2 0 】

しかし、本発明のものにおいては、軸受装置の温度が上昇すると、スペーサ 1 1 が軸方向に膨張し、この膨張によって上下の外輪 6 b、7 b 間、すなわち 2 列の外輪軌道 1 4、1 5 間の間隔 D_2 が拡がり、両外輪軌道は各ボールに大してラジアルすきまが小となる方向へ移動する。

【 0 0 2 1 】

したがって、内輪、外輪のラジアル方向の熱膨張による内輪軌道と外輪軌道間の間隔 D_1 の拡がりによるラジアルすきまの拡大が、スペーサの軸方向の熱膨張による上下の外輪軌道 1 4、1 5 間の間隔 D_2 の拡がりによるラジアルすきまの

縮小と相殺され、ラジアルすきまを常に適正な値に維持することができて安定した回転が得られる。

【 0 0 2 2 】

＜第 2 実施例＞

図 3、4 に示す第 2 実施例のモータにおける軸受装置は、大径軸部 1 7 a と小径軸部 1 7 b とを有する二段軸 1 7 を備え、前記二段軸の小径軸部 1 7 b には玉軸受 6 の内輪 6 a を設けてあり、大径軸部 1 7 a の外周には下側の内輪軌道 1 8 を直接形成してある。

【 0 0 2 3 】

また、大径軸部 1 7 a のまわりには下側の外輪 1 9 を備え、この外輪の内周面に形成した下側の外輪軌道 2 0 と、前記下側の内輪軌道 1 8 との間に、鋼製またはセラミック製の下側列用の複数のボール 2 1 を配設してある。

【 0 0 2 4 】

しかして、この第 2 実施例のモータにおける軸受装置も、上下の外輪 6 b、1 9 間に、これら外輪よりも線膨張係数の大なる例えばアルミニウムや合成樹脂よりなるスペーサ 1 1 を設けてある。

なお、前記内輪 6 a の外径と二段軸の大径軸部 1 7 a の外径を同径とし、かつ、上下の外輪 6 b、1 9 の内径も同径として上下の各列用のボールを全て同径としてある。

【 0 0 2 5 】

この第 2 実施例のモータでは、軸受装置における前記二段軸の大径軸部 1 7 a の外周に下側の内輪軌道を直接形成してあるので、下側の内輪が不要となり、軸受装置の部品点数が少なくて済むとともに、内輪の厚さに相当する分だけ大径軸部 1 7 a の径を大にすることができ、二段軸は全体に太くすることができる。

【 0 0 2 6 】

したがって二段軸 1 7 は剛性が大で耐久性に優れ、かつ回転振れを極力抑えて、静粛性に優れた軸受装置とすることができ、モータの耐久性および回転精度をより向上せしめることができる。

【 0 0 2 7 】

なお、第 2 実施例のモータにおける軸受装置以外の他の構成は第 1 実施例のものと同一である。

【0028】

<第 3 実施例>

図 5、6 に示す第 3 実施例のものは、図 1、2 に示した第 1 実施例のものにおける軸受装置の上下の外輪 6 b、7 b の外周に、これらの外輪よりも膨張量の小さな低膨張リング 2 2、2 2 をそれぞれ圧嵌してあり、外輪 6 b、7 b のラジアル方向の膨張を抑制し、外輪軌道 1 4、1 5 の内径の膨張量も小さな値に抑えられるように構成したものである。

【0029】

すなわち、前記低膨張リング 2 2 の外輪への嵌合圧力を適正に設定することにより、外輪軌道の内径の膨張量を内輪軌道の外径の膨張量と同程度に抑え、これら両転動溝の間隔をほぼ一定に保ち、ラジアルすきまを常に適正な値に維持するようにしてある。

【0030】

前記低膨張リング 2 2 は特に鉄系の素材に比して線膨張係数が約 $1/1.5 \sim 1/3$ であるセラミック製のもの等が最も好適である。

【0031】

この第 3 実施例のものでは、スペーサ 1 1 の線膨張係数が外輪のものとさほど差がなくても、低膨張リングによって外輪のラジアル方向の膨張が抑制されるので、ラジアルすきまを適正な値に維持することができ、安定した回転が得られる。

なお、前記低膨張リング 2 2 の外径とスペーサ 1 1 の外径は同径としてあって、軸受装置の外周面を軸方向に同径なストレートなものに構成してある。

【0032】

この第 3 実施例のモータにおける軸受装置以外の他の構成は第 1 実施例のものと同一である。

【0033】

<第 4 実施例>

図 7、8 に示す第 4 実施例のものは、図 3、4 に示した第 2 実施例のものにおける軸受装置の上下の外輪 6 b、1 9 の外周へ、上述した第 3 実施例のものと同様に外輪よりも膨張量の小さな低膨張リング 2 2、2 2 をそれぞれ圧嵌してあり、外輪 6 b、1 9 のラジアル方向の膨張を抑制し、外輪軌道 1 3、2 0 の内径の膨張量も小さな値に抑えられるように構成したものである。

【0 0 3 4】

なお、この第 3 実施例のモータにおける軸受装置は上述した低膨張リング 2 2 以外の構成は第 2 実施例のものと同一である。

【0 0 3 5】

上述した各実施例のモータは全て軸固定タイプのアウタロータ型モータであるが、軸を回転部材側に取り付けて軸回転タイプのものである場合もあるし、ロータマグネットをステータヨークの内側に設けてインナロータ型のモータとする場合もある。

【0 0 3 6】

【本発明の作用、効果】

本発明に係るモータは上述した構成のものとしてあるので、次ぎの作用効果を奏し得る。

上下の外輪間に、これら外輪の素材よりも線膨張係数の大なるアルミニウムや合成樹脂等の素材よりなるスペーサを介在せしめてあるので、モータの温度上昇により軸受装置の構成部材が膨張しても、上下の外輪が熱膨張によるスペーサの軸方向の伸長によって互いに離間する方向へ移動させられ、したがって上下の外輪軌道間の間隔が拡がり、両外輪軌道が各列のボールに対してラジアルすきまが小となる方向へ移動して予圧が適正な値に維持される。

【0 0 3 7】

また、外輪の外周面に、外輪の素材よりも線膨張係数の小さなセラミック等の素材よりなる低膨張リングを圧嵌してあるものにおいては、モータの温度上昇により軸受装置の構成部材が膨張しても前記外輪の径方向の膨張が前記低膨張リングによって抑制され、外輪の内周に形成された外輪軌道の内径の膨張量も小さな値に抑えられる。

【 0 0 3 8 】

したがって、モータの温度が変化しても軸受装置のラジアルすきまが適正な値に維持されて常に安定した回転精度を保つことができ、モータの回転振れの発生や回転振れにともなう回転騒音の発生の低減を期することができる。

【 0 0 3 9 】

また、ボールをセラミック製ボールとしたものでは、ボールの耐久性が鋼製のものに比して大であり、長寿命の軸受装置とすることができ、したがってモータも耐久性の高い長寿命のものとする事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るモータの第 1 実施例を示す縦断面図。

【図 2】

図 1 の軸受装置を拡大して示す縦断面図。

【図 3】

本発明に係るモータの第 2 実施例を示す縦断面図。

【図 4】

図 3 の軸受装置を拡大して示す縦断面図。

【図 5】

本発明に係るモータの第 3 実施例を示す縦断面図。

【図 6】

図 5 の軸受装置を拡大して示す縦断面図。

【図 7】

本発明に係るモータの第 4 実施例を示す縦断面図。

【図 8】

図 7 の軸受装置を拡大して示す縦断面図。

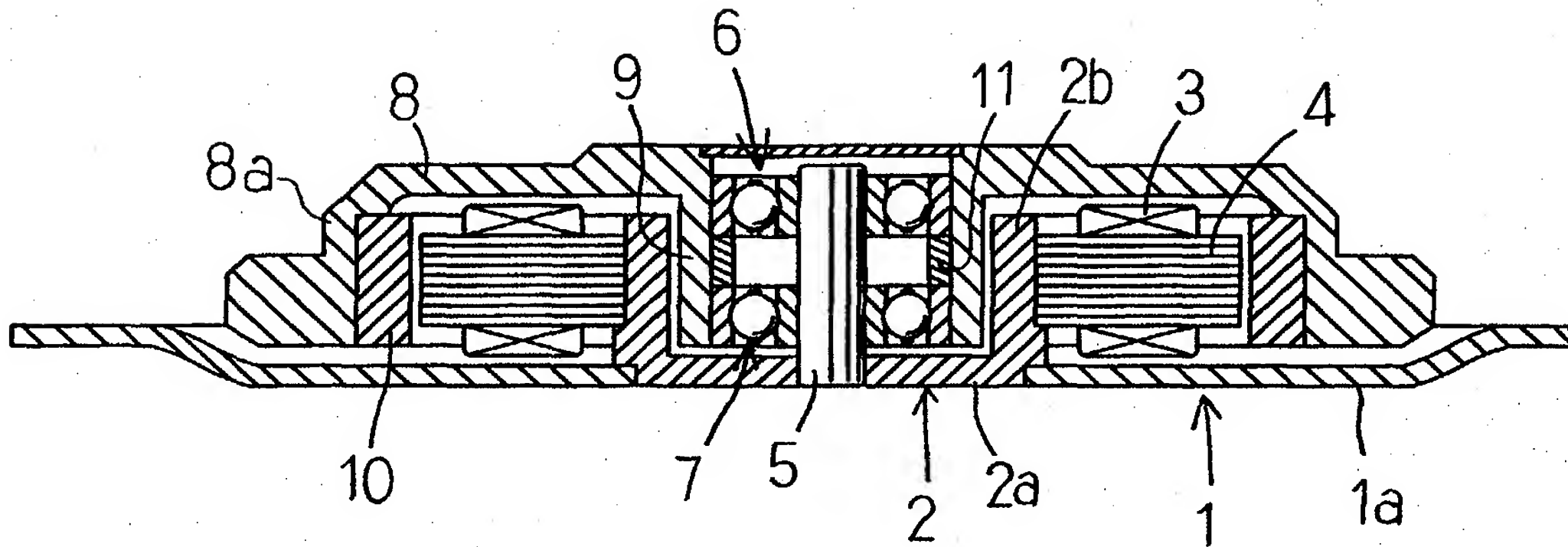
【符号の説明】

- | | | | |
|---|-------|-----|------------|
| 1 | ベース部材 | 2 | ステータヨークホルダ |
| 3 | コイル | 4 | ステータヨーク |
| 5 | 軸 | 6、7 | 玉軸受 |

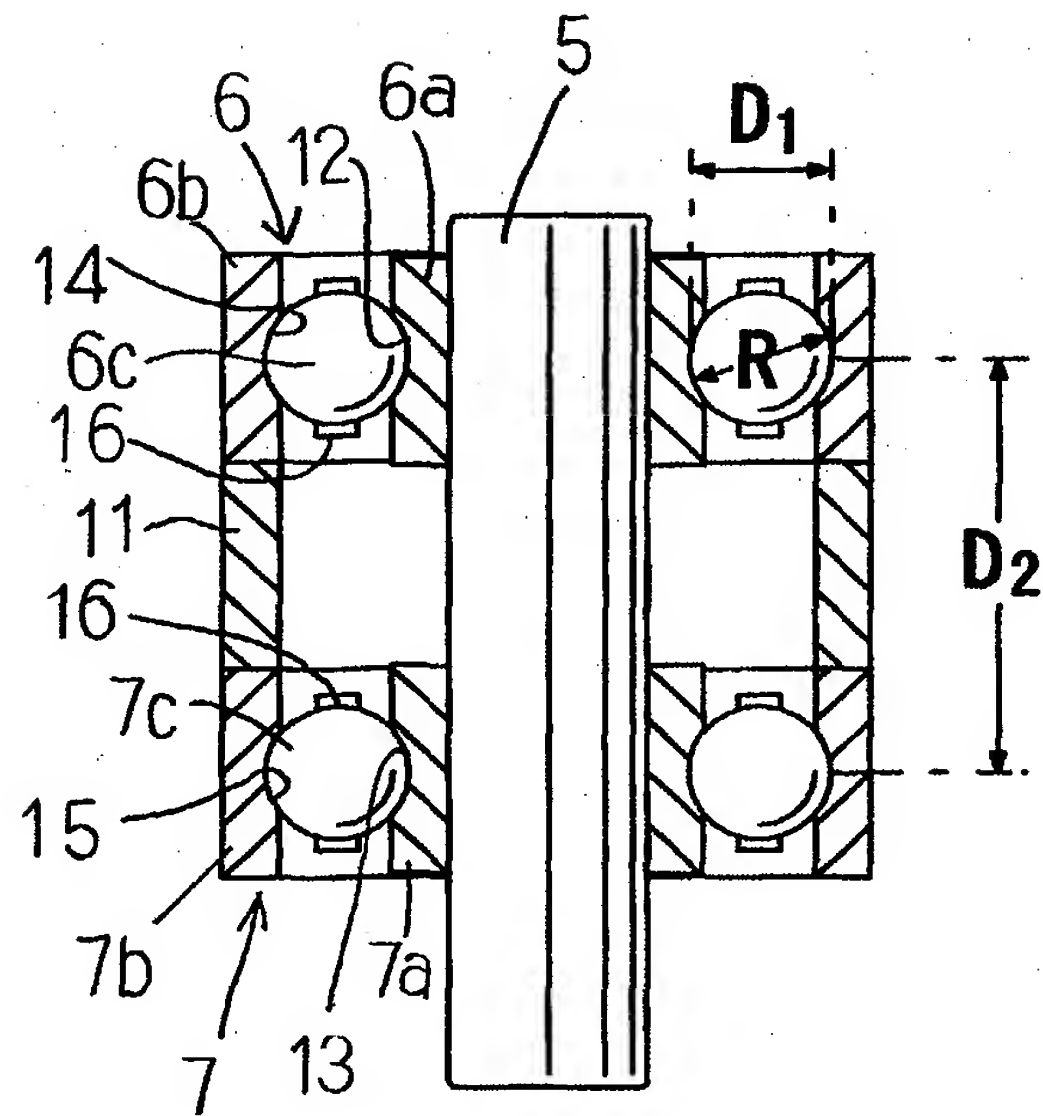
- | | | | |
|-------|---------|-------|------|
| 8 | ロータ | 9 | スリーブ |
| 10 | マグネット | 11 | スペーサ |
| 12、13 | 内輪軌道 | 14、15 | 外輪軌道 |
| 16 | ボールリテーナ | 17 | 二段軸 |
| 18 | 内輪軌道 | 19 | 外輪 |
| 20 | 外輪軌道 | 21 | ボール |
| 22 | 低膨張リング | | |

【書類名】 図面

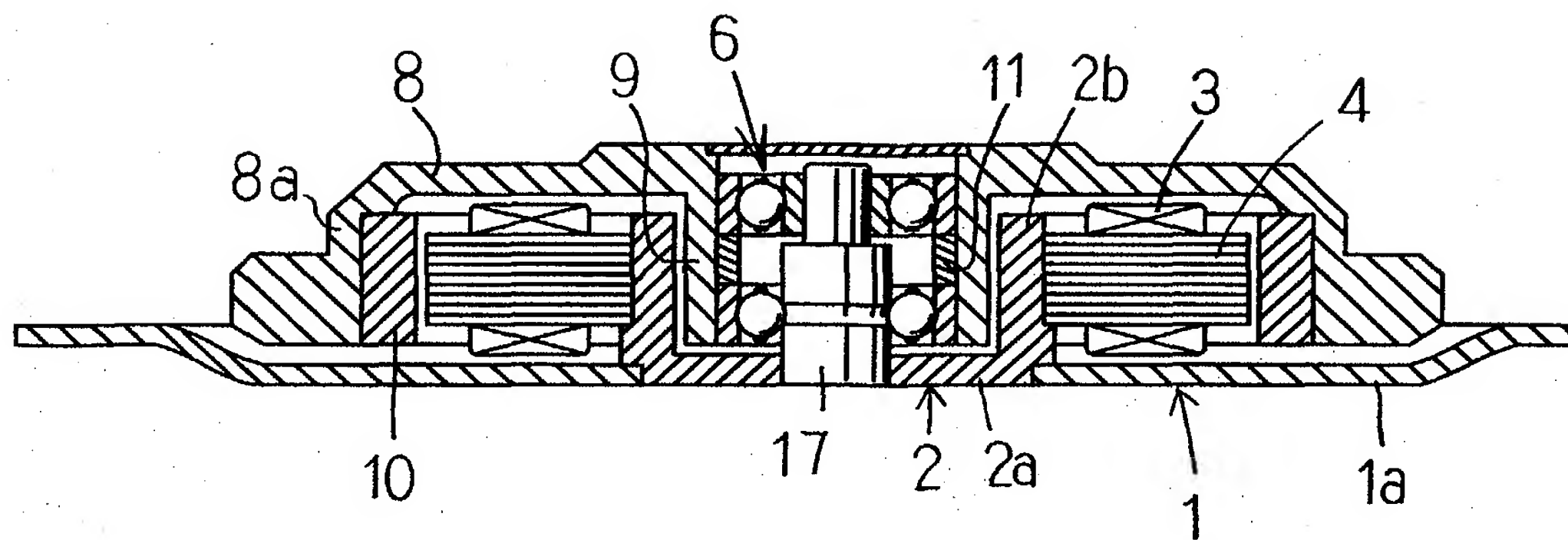
【図 1】



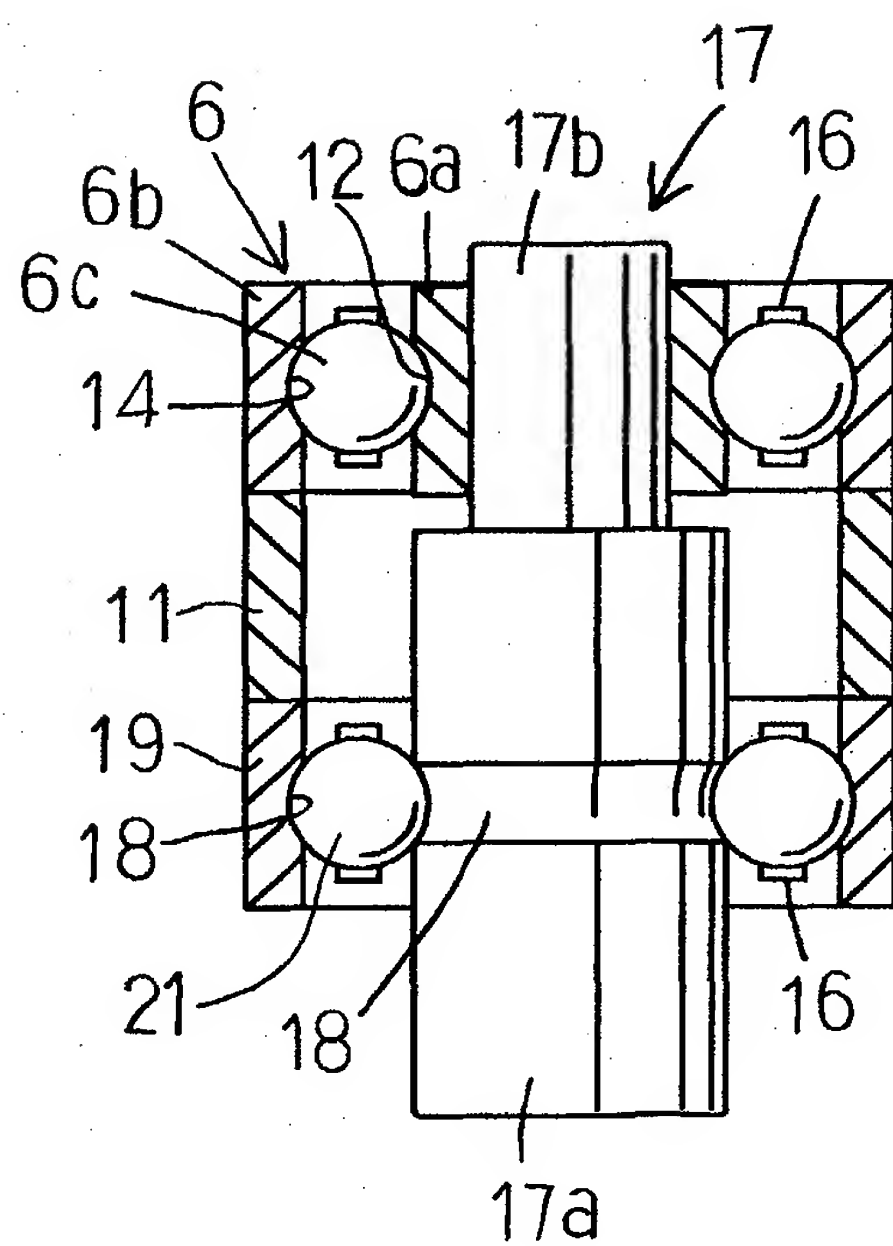
【図 2】



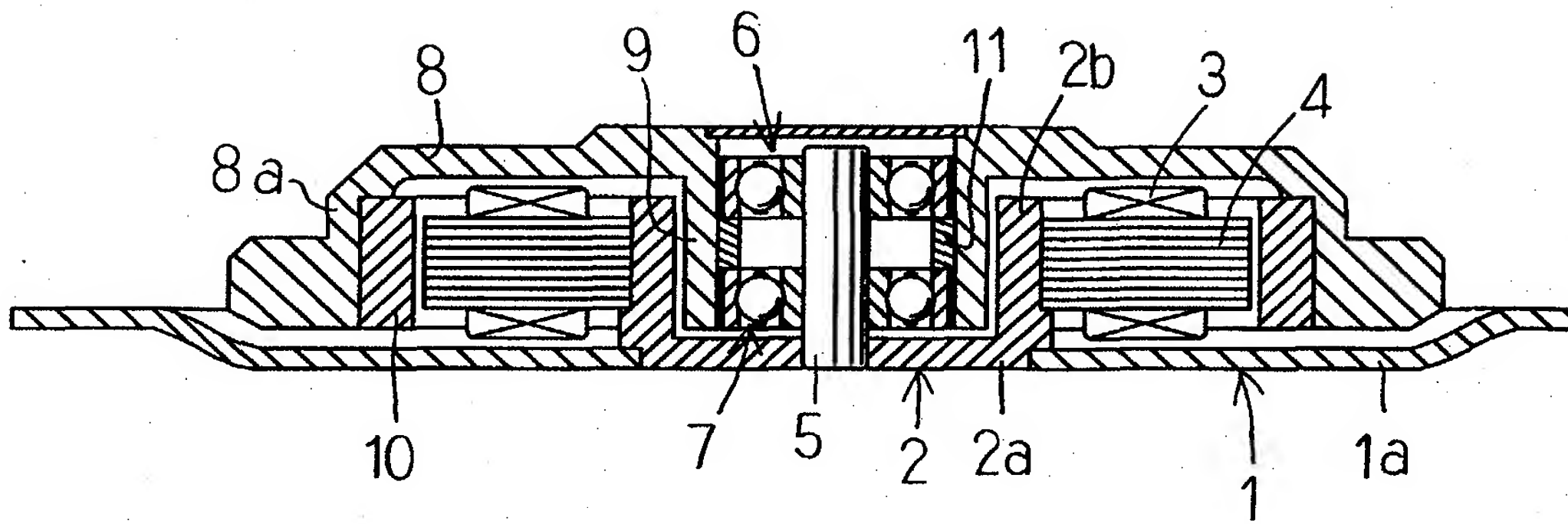
【図 3】



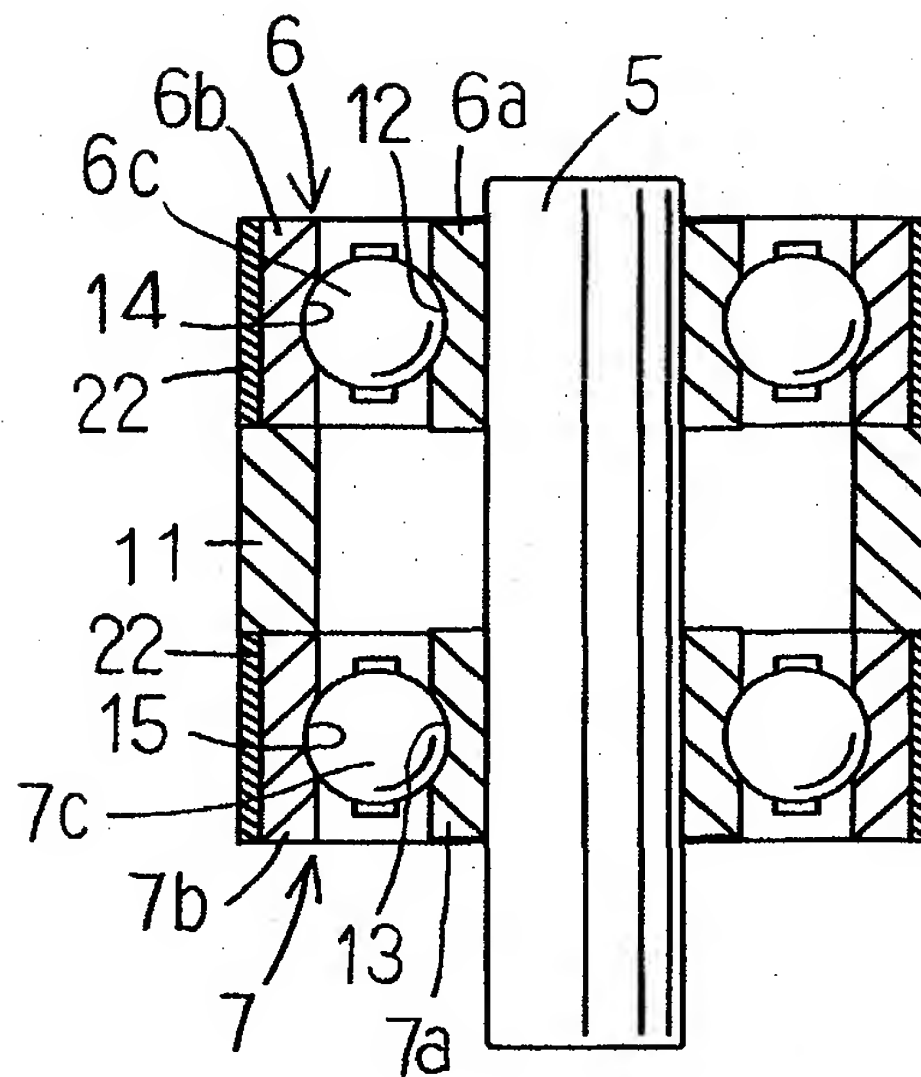
【図 4】



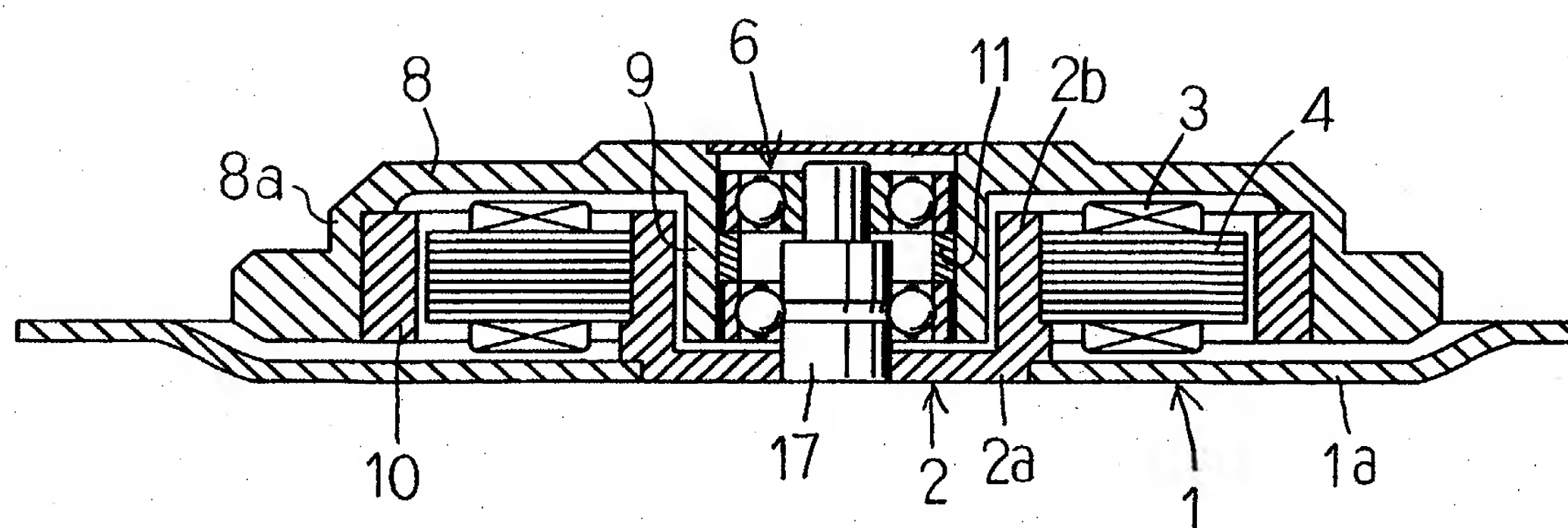
【図 5】



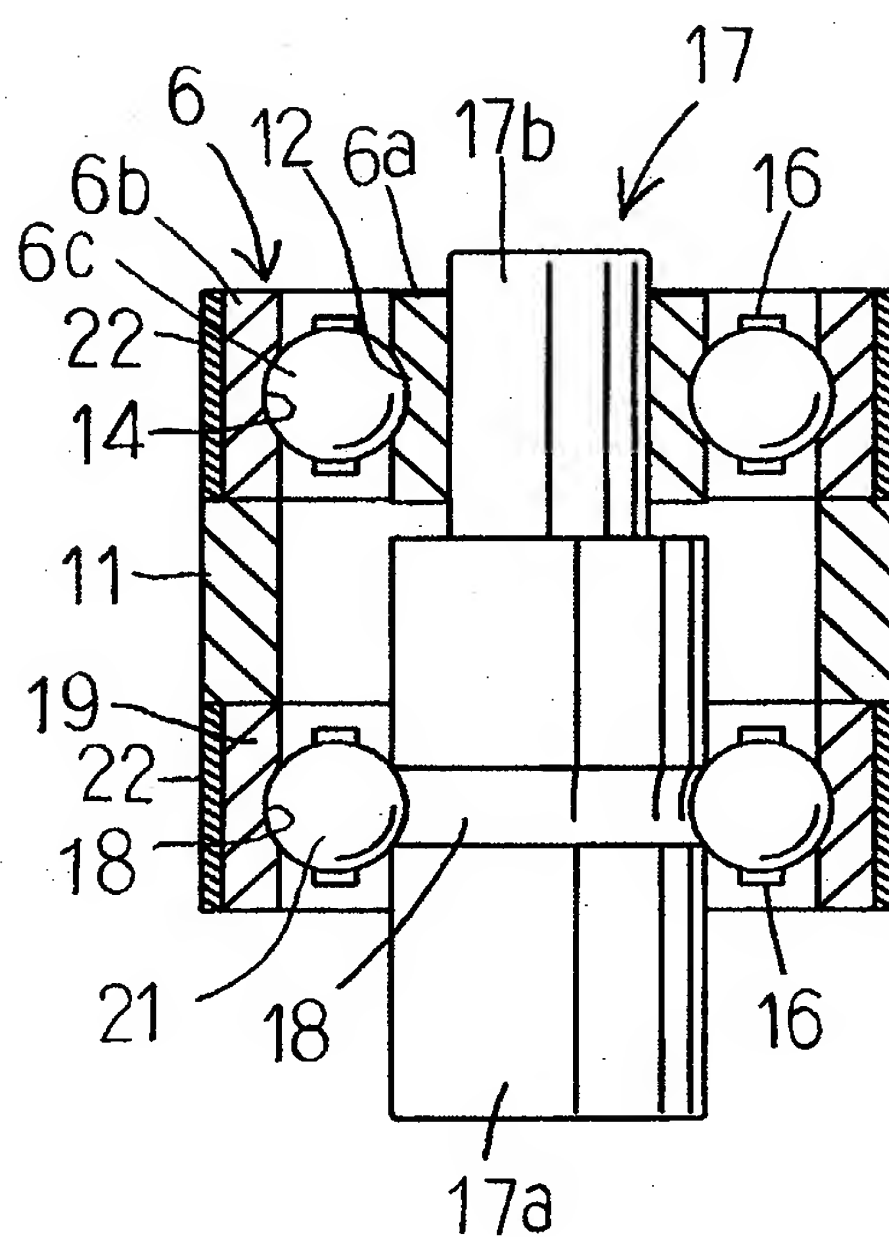
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

モータの温度上昇によって軸受装置の構成部材が膨張しても、軸受装置は常に適正なラジアルすきまが維持され、回転時の振動やこの振動による騒音が抑えられて回転精度が高く、しかも長寿命のモータを提供する。

【解決手段】

ベース部材 1 に設けた軸受装置によって回転部材 8 が回転可能に支承されるモータの前記軸受装置を、それぞれ内外輪間に複数のボールが配設され、各内輪が軸まわりに嵌められた上下の玉軸受 6、7 の外輪 6 b、7 b 間に、これら外輪の素材よりも線膨張係数の大なる素材よりなるスペーサ 1 1 を介在せしめてなる構成のものとした。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 1 4 2 1 5]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由] 新規登録

住 所 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3

氏 名 ミネベア株式会社